

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **63-047382**

(43)Date of publication of application : **29.02.1988**

(51)Int.Cl.

C23F 1/30

C04B 41/88

H05K 1/03

H05K 3/06

H05K 3/38

(21)Application number : **61-191887**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**

(22)Date of filing : **15.08.1986**

(72)Inventor : **YAMAGUCHI NOBORU**

**OGAWA SATORU**

**YOSHIZAWA IZURU**

**KAJITA SUSUMU**

**WAKI KIYOTAKA**

### (54) PRODUCTION OF NITRIDE CERAMIC WIRING BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the title firm wiring board wherein the electric conductor is stably adhered to the ceramic by etching the nitride ceramic board to rough the surface, heating the board, and then forming a metal layer by metallizing.

CONSTITUTION: The surface of the sintered nitride ceramic board is etched and roughed. The board is then washed with water, dried, and heated, and the surface is activated. The board is then chemically plated with Cu, Ni, etc., and electrolytically plated, as necessary. The electric circuit is further formed by etching, as required. A minute pattern by metallic conductors can be formed by this method without damaging the fundamental characteristic of the ceramic. Moreover, the adhesion between the metal layer and the ceramic board is uniformized and stabilized, and a firm nitride wiring board can be obtained.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

PTO 2003-2124  
S.T.I.C. Translations Branch

for 09/673953

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-47382

⑬ Int. Cl. \*

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月29日

C 23 F 1/30  
C 04 B 41/88

6793-4K  
G-7412-4G  
M-7412-4G  
B-6736-5F  
A-6679-5F  
A-6679-5F

H 05 K 1/03  
3/06  
3/38

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 窒化物系セラミック配線基板の製法

⑰ 特 願 昭61-191887

⑱ 出 願 昭61(1986)8月15日

⑲ 発 明 者	山 口	昇	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	小 川	悟	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	吉 澤	出	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	堀 田	進	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 発 明 者	脇 清	隆	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地			
㉑ 代 理 人	弁理士 松本 武彦			

明 細 書

1. 発明の名称

窒化物系セラミック配線基板の製法

2. 特許請求の範囲

(1) 焼結した窒化物系セラミック基板の表面にメタライジング法により金属層を形成してセラミック配線基板を得るにあたり、前記セラミック基板表面をエッチング剤で粗化し、この粗化基板を加熱処理したのち金属層を形成するようにすることを特徴とする窒化物系セラミック配線基板の製法。

(2) エッチング剤が KOH、NaOH、 $\text{LiPO}_4$  からなるアルカリ溶液、熔融物、および、これらの混合物よりなる群から選ばれたうちの1つ、または、 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  からなる酸溶液、熔融物、および、これらの混合物よりなる群から選ばれたうちの1つである特許請求の範囲第1項記載の窒化物系セラミック配線基板の製法。

(3) メタライジングの方法が、化学めっきのみ

による方法、または、化学めっきした後、さらに、電解めっきする方法である特許請求の範囲第1項または第2項記載の窒化物系セラミック配線基板の製法。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

この発明は、電子基材として使用される窒化物系セラミック配線基板の製法に関する。

(背景技術)

セラミック等の無機系配線基板からなる回路板を作る方法として、従来、タングステンラバーで焼成前のグリーンセラミックシート上に回路を描き、還元性雰囲気中で一体に焼成する方法、あるいは、 $\text{Ag/Pd}$ 、 $\text{Ag/Pt}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Cu}$  などの金属微粉末をガラスフリット、有機系ビヒクルと混合しペースト化し、セラミック基板上にスクリーン印刷した後、ガラスフリットがセラミック基板に溶融接合する温度で焼成し、回路を形成する方法が一般的である。これらの方法は、配線抵抗が大きいため微細配線には不向きで、かつ、

## 特開昭63-47382(2)

ファインパターンを形成しにくい。また、ガラス質を含むため、はんだ付着性が劣り、不良品が出やすく、使用時に故障をおこしやすい等の欠点がある。

セラミック基板と銅箔とを接着剤を用いて粘着し、所定回路部分にエッチングレジスト被膜を形成し、所定回路部分以外をエッチング除去し、その後、エッチングレジスト被膜を剥離することにより回路を形成する方法もある。しかしながら、現在、無機系のよい接着剤がなく、有機系の接着剤は耐熱性、耐薬品性、寸法安定性等の特性の点で劣るため、この方法は一般に使用されていない。

セラミック配線基板の製法としては、この他、化学めっき法により形成する方法がある。化学めっき法は、上に述べたような欠点を有しないため、実用性にすぐれた方法と言える。しかし、基板と金属層との間に強い密着力を得ることが困難である。

一般に、配線基板において要求される第1の要

素として、基板材料と配線金属との密着力の良いことが挙げられる。したがって、化学めっき法における上記の欠点は、この方法を実用化する上で重大な問題点であると言える。ガラスエポキシ等の有機系配線基板材料に対しては、この密着力を上げる手段の一つとして、基板表面を粗化した後にメタライズし、いわゆるアンカー効果によって物理的に基板と金属層とを接合するという方法が酸化物系セラミック等の無機系配線基板の製法に用いられている例が多数ある。しかしながら、熱伝導率が非常に高く、熱膨張率が極端に小さいチップなどのシリコンとよく似ている窒化アルミなどの窒化物系セラミックは、エッチング剤として用いられる酸やアルカリに対して非常に弱いため、前記のように、基板表面を粗化した後にメタライズするという方法を用いた例がない。

## (発明の目的)

この発明は、このような現状に鑑みてなされたものであり、窒化物系セラミック基板の強度が損なわれず、しかも、金属導体により、微細配線バ

ターンまで形成でき、かつ、窒化物系セラミックと前記導体との密着が安定して強固である窒化物系セラミック配線基板の製法を提供することにある。

## (発明の開示)

この発明は、このような目的を達成するために、焼結した窒化物系セラミック基板の表面にメタライジング法により金属層を形成してセラミック配線基板を得るにあたり、前記セラミック基板表面をエッチング剤で粗化し、この粗化基板を加熱処理したのち金属層を形成するようにすることを特徴とする窒化物系セラミック配線基板の製法を要旨とするものである。

以下に、この発明を、その1実施例をあらわす図面を参照しつつ詳しく説明する。

この発明にかかるセラミック配線基板の製造プロセスを第1図に示す。以下、この図に従って製造プロセスを説明する。

① 焼結した窒化アルミセラミック基板を準備する。焼結基板の材質としては、窒化アルミ以外

の窒化物系セラミックにも適用できる。

② 窒化アルミセラミック基板の表面粗化(エッチング)を行う。表面粗化方法に用いるエッチング剤としては、アルカリ系と酸系の2種類が挙げられる。アルカリ系のエッチング剤としては、 $\text{KOH}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{LiOH}$ からなるアルカリ溶液、溶解物、および、これらの混合物などが挙げられ、酸系のエッチング剤としては、 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$ からなる酸溶液、溶解物、および、これらの混合物などが挙げられる。アルカリ系のエッチング剤による粗化条件は、エッチング剤を $100 \sim 400^\circ\text{C}$ に加熱し、この加熱エッチング剤中に基板を浸漬して粗化する方法、あるいは、基板にエッチング剤を塗布したのち、基板を $100 \sim 400^\circ\text{C}$ に加熱して粗化する方法がある。一方、酸系エッチング剤の場合も、同様に上記2種類の方法があり、処理温度は $80 \sim 400^\circ\text{C}$ である。いずれの方法をもちいる場合にも、処理時間は、30分以下で充分である。

## 特開昭63-47382(3)

粗化後、水洗乾燥を充分に行う。

③ 表面粗化（エッチング）したセラミック基板を加熱処理する。粗化基板には金属層との密着性に有効に働かない小さなマイクロクラックが発生している。しかも、水洗などの洗浄を充分に行っても、極微量のエッチング液の残存が確認される。このマイクロクラックおよび残存するエッチング液を除去するために加熱処理を行う。

処理温度としては1200～1500℃が適当である。処理温度が1200℃未満であると、マイクロクラックを融着してなくすることができない。一方、処理温度が1500℃を越えると、セラミック基板全体が焼結を起こし、粗化によって形成された金属層との密着に有効に働く表面の凹凸の数、あるいは、形状に影響を及ぼし、金属層とき密着力が低下する。処理時間としては、特に限定しないが、15分以内が適当である。

④ 表面活性化処理を行う。この処理は、普通、塩化第1銅溶液と塩化パラジウム溶液を用いたセンタイジングーアクチベーション法により、

セラミック基板表面に金属パラジウムを析出させるものである。

⑤ 化学めっきを行う。これは、普通、化学銅めっき、あるいは、化学ニッケルめっきなどにより行う。

⑥ 必要に応じ、電解めっきを行う。電解めっきは、必要とする金属層の厚みが厚い場合、前記化学めっきを基板上に施したのち、銅めっき、あるいは、ニッケルめっきなどをして行う。

⑦ 必要に応じ、エッチングによる回路形成を行う。化学めっきまたはその上への電解めっきによって直ちに、必要な回路が形成される場合もあるが、全面めっき等の場合は、エッチングによる回路形成を行うのである。回路形成法は、一般に用いられている方法による。

上記のような製法によると、窒化アルミなどの酸・アルカリに強い窒化物系セラミックの基本特性を損なうことなく、配線抵抗の小さい金属導体により従来の中になかったような微細パターンを形成することが可能である。しかも、金属層と

窒化物系セラミック基板との密着力も均一で安定して強固な窒化物系セラミック配線基板を得ることができる。

## （実施例1）

厚み0.635mmの窒化アルミセラミック焼結基板を準備した。この基板を250～360℃に加熱したリン酸中に3～10分間浸漬し、基板表面を粗化した。粗化後、充分に水洗し乾燥をおこなった。乾燥後、窒素雰囲気にした電気炉に入れ、1200～1400℃で加熱処理を行った。こののち、表面活性化処理を行い、化学銅めっき、または、化学ニッケルめっきにより、この材料に1μmの金属層を形成した。つぎに、電解めっきにより銅、または、ニッケルの金属層を形成し、金属層の厚みを35μmに調整した。なお、前記基板の粗化後の表面粗さR<sub>max</sub>は3～5μmで、基板の曲げ強度も粗化前のものと同一値を示した。また、金属層35μmに調整した基板を用い、エッチングにより回路パターンを形成し、90°ピール強度、および、L字型引っ張り強度を測

定した。

## （実施例2）

厚み2.0mmの窒化アルミセラミック基板を準備した。この基板を150～250℃に加熱したアルカリ溶融混合物（NaOH：KOH＝1：1）中に5～10分間浸漬し、基板表面を粗化した。粗化後、充分に水洗中和洗浄し乾燥をおこなった。乾燥後、酸化雰囲気にした電気炉に入れ、1300～1400℃で加熱処理を行った。こののち、実施例1と同様にして、窒化アルミセラミック配線基板を得て、90°ピール強度、および、L字型引っ張り強度を測定した。

なお、粗化後の表面粗さR<sub>max</sub>は2～6μmであった。

## （実施例3）

厚み1.5mmの窒化アルミセラミック基板を準備した。この基板を150～180℃に加熱した酸混合液（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>：HNO<sub>3</sub>＝1：1）中に5～10分間、または、濃H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>液中に10～15分間浸漬し、基板表面を粗化した。粗化後、

特開昭63-47382.(4)

充分に水洗し乾燥をおこなった。乾燥後、酸化雰囲気にした電気炉に入れ、1200～1400℃で加熱処理を行った。このうち、実施例1と同様にして、窒化アルミセラミック配線基板を得て、90°ビール強度、および、し字型引っ張り強度を測定した。

なお、粗化後の表面粗さRmaxは1～3μmであった。

## (実施例4)

厚み1.0mmの窒化アルミセラミック基板を準備した。KOH、NaOHあるいはLiOHの飽和溶液をこの基板表面に塗布し150℃に保持した乾燥機中に30分間入れて乾燥した。乾燥後、この基板を400℃の電気炉に10分間入れ、表面を粗化した。粗化後、充分に水洗中和洗浄し乾燥をおこなった。乾燥後、実施例1と同様にして、窒化アルミセラミック配線基板を得て、90°ビール強度、および、し字型引っ張り強度を測定した。

なお、粗化後の表面粗さRmaxは3～7μm

であった。

## (実施例5)

厚み1.5mmの窒化アルミセラミック基板を準備した。この基板を150～180℃に加熱した酸混合液(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>=10:5)中に5～10分間、または、濃H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>液中に10～15分間浸漬し、基板表面を粗化した。粗化後、充分に水洗し乾燥をおこなった。乾燥後、実施例2と同様にして、窒化アルミセラミック配線基板を得て、90°ビール強度、および、し字型引っ張り強度を測定した。

なお、粗化後の表面粗さRmaxは2～6μmであった。

なお、各実施例で得られた配線基板とも窒化アルミセラミック本来の熱伝導率、熱膨張率、曲げ強度の低下はなかった。しかも、微細パターンも線幅、線間隔30μmまで作ることが可能であった。

上記実施例の90°ビール強度、および、し字型引っ張り強度の結果を第1表に示す。

第 1 表

	90°ビール強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	引き剥がし強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
実施例1	1.0～1.5	2.3～2.6
実施例2	0.8～1.3	2.5～2.8
実施例3	0.6～0.8	2.0～2.5
実施例4	1.0～1.3	2.5～2.8
実施例5	1.0～1.3	2.3～2.6

第1表でみるとおり、実施例で得られた配線基板は、すべて基板と金属層と密着強度が安定して強固であった。

この発明にかかるセラミック配線基板の製法は、上記実施例に限定されない。窒化物系セラミックは窒化アルミ以外でも構わない。

## (発明の効果)

この発明にかかるセラミック配線基板の製法は、以上のように、窒化物系セラミック基板表面をエッチング剤で表面粗化したのち、加熱処理してマイクロクラックを無くしてからメタライジングするようにしているので、セラミック基板の強度

が損なわれず、しかも、金属基体により、微細配線パターンまで形成でき、かつ、セラミックと前記導体との密着が安定して強固である窒化物系セラミック配線基板を作ることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明にかかるセラミック配線基板の製造プロセスを示すブロック図である。

代理人 弁理士 松 本 武 彦

特開昭63-47382 (5)

第 1 図

